

Et besøg i forskningsområdet ved Kangerlussuaq, Østgrønland

Af Jørgen Taagholt, Dansk Polarcenter



Kangerlussuaqs munding set fra en flyvemaskine. Foto: Jørgen Taagholt, august 1989.

Midt på den cirka 800 km lange, ret ukendte kyststrækning mellem Scoresby Sund og Ammassalik ligger den store fjord Kangerlussuaq.

Udenlandske, specielt engelske, geologer har i 1930'erne og atter med mellemrum i perioden 1953–71 arbejdet i Kangerlussuaq-området og beskrevet dets geologi, herunder specielt redegjort for områdets mange intrusioner, hvor magma (bjergartsmelter) fra jordens indre er trængt op i jordskorpen. Siden 1971 har lektor ved Københavns Universitet, dr. Kent Brooks været koordinator for danske geologers grundvidenskabelige forskning i dette område, der i dag er lærebogsstof for geologistuderende i mange lande.

I de senere år har udenlandske geolo-

ger, primært amerikanske, i samarbejde med geologer fra Københavns og Aarhus Universitet og fra Grønlands Geologiske Undersøgelse (GGU) udført feltarbejde i området, hvor canadisk mineselskab siden 1986 har udført prospekteringsaktivitet på grundlag af forundersøgelsestilladelser udstedt af Råstofforvaltningen for Grønland.

I sommeren og efteråret 1989 gennemførtes omfattende efterforskning inklusive diamantboringer ned til 500 meters dybde i fjeldet af firmaerne Platinova Resources Ltd/Corona Corporation, begge fra Toronto, Canada, samt videnskabelige undersøgelser af amerikanske og danske universitetsgeologer. Herudover har Grønlands Geologiske Undersøgelse, Grønlands Miljøundersø-

	<i>Twin Otter DHC-6</i>	<i>Piper Aztec Pa-23</i>
Motor	2 Pratt & Whitney 578 HK	2 Lyncoming 250 HK
Brændstof	A-1 Petroleum	AVGAS LL Benzin
Fart	260 km/h (140 knob)	290 km/h (155 knob)
Rækkevidde	1410 km (760 nm)	2440 km
Bæreevne	1600 kg	500 kg

Transportfly anvendt mellem Island og Kangerlussuaq.

gelser, Grønlands Landsmuseum og Zoologisk Institut ved Københavns Universitet været aktiv i området i sommer, hvor også Dansk Polarcenter deltog.

Transporten mellem Island og landingsbanen i Sødalen ved Kangerlussuaq blev gennemført med rutinemæssige charterflyvninger hver lørdag mellem Akureyri og Isafjörður på Island og Sødalen, primært med fly af typen Twin Otter, sekundært (hovedsagelig på andre ugedage) med Piper Aztec fra Flugfélag Nordurlands, Akureyri.

Forskningsprojekter ved Kangerlussuaq

I Kangerlussuaq området var der i sommeren og efteråret 1989 en omfattende forskningsaktivitet.

Lektor, dr. Kent Brooks, Institut for Petrologi, Københavns Universitet (KU), var koordinator for den danske geologiske aktivitet i 1989, finansieret af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd. Der er tale om andet års aktivitet af et treårsprogram med det sigte at kaste lys over de geologiske processer, der fandt sted i kontinentalranden under tidligere udviklingstrin i dannelsen af det Nordatlantiske Hav.

Geolog Rune Larsen, Institut for Pe-

trologi, Københavns Universitet udførte et pilotprojekt vedrørende væske-gas indeslutninger og malmdannelse ved Skærgaard Intrusionen, geologistuderende Henriette Hansen og Karen Sørensen udførte for Institut for Petrologi opmåling af basaltprofiler ved Sødalens Gletscher. Lignende opmålinger udførte geologistuderende Kim Dahlstrøm og Morten Pedersen ved Nansen Fjord cirka 100 km NØ for Sødalen.

Lektor, dr. Richard Wilson og specialestuderende Christian Tegner, Geologisk Institut, Aarhus Universitet, Stefan Bernstein, specialestuderende ved Geologisk Museum, KU, arbejdede i Kap Edvard Holm-området med studier af lagdelte gabbro-bjergarter.

Lic. scient. Minik Rosing og specialestuderende Janne Blichert-Toft udførte geologiske undersøgelser i Vandfaldsdalen og Mikis Fjord Macrodykes (kæmpe-gange) med henblik på studier af, hvilken opblanding og vekselvirkning, der har fundet sted mellem det optrængende varme magma og det omgivende fjeld.

Professor Dennis K. Bird, Stanford University i Californien, med studerende Mark Brandiss, Richard Nevle og Dr. Nicholas Rose, Lawrence Livermore



Geologer på feltarbejde ved Sødalens gletcher. Foto: Jørgen Taagholt, september 1989.

National Laboratory, Californien, har det overordnede mål med de senere års geologiske undersøgelser i området, at tilvejebringe en dybere forståelse af vekselvirkningen mellem magmatiske intrusioner og deres omgivelser. Undersøgelserne i 1989 sigtede mod at kortlægge forekomsten af sprækker og områder med vandholdige mineraler i intrusionerne. Forekomsten af sådanne sprækker giver information om vandgennemstrømning og afkøling af intrusionerne. Forskningsaktiviteten har været koncentreret omkring Skærgaardsintrusionen, men suppleres med tilsvarende undersøgelser i Nordre Aputiteq, Igtutarajik og Søndre Aputiteq. Gennem studierne opnås en bedre forståelse af de geokemiske og strukturelle forhold

og vekselvirkning mellem vand, bjergart og afkølede magma. Dr. Nicholas Rose's aktiviteter omfattede tillige Lil-loise Intrusionen cirka 110 km nordøst for Sødalens.

Dr. Charles E. Leshner og studerende Miranda Fram, Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University, udførte i samarbejde med Minik Rosing og Janne Blichert-Toft studier af »macrodykes« (kæmpegange) i Vandfaldsdalen og Miki Fjord, blandt andet vedrørende bjergartsmelters kemiske og fysiske egenskaber, deres blandbarhed og evne til gensidig udveksling af kemiske grundstoffer. Netop kæmpegangene giver gode muligheder for at adskille, hvilke af magma processerne, der sker internt i intrusionen, og hvilke der skyl-

des påvirkninger fra omgivelserne. Kæmpegangene med deres store overflader til de omliggende bjergarter gør det nemmere at skelne mellem virkningerne af rent interne processer og resultaterne af vekselvirkningen mellem intrusion og omgivelser.

Dr. H. R. Naslund med fem studerende, State University, Binghamton, New York, der siden 1985 har arbejdet i området og fortsætter sine grundvidenskabelige geologiske undersøgelser af mineral sammensætninger i de østgrønlandske intrusioner – Skærgaard, Basis toppen og Vandfaldsdalen, herunder analyser af mineralernes elektromagnetiske og optiske karakteristika. Dr. Naslunds feltarbejde udnyttes i forbindelse med NASA's undersøgelser af muligheden for anvendelse af satellit observation til geologisk kortlægning, et område, hvor også danske forskere ved Institut for Matematisk Statistik og Operationsanalyse (IMSOR) på Danmarks Tekniske Højskole er aktive.

Arkæologiske undersøgelser

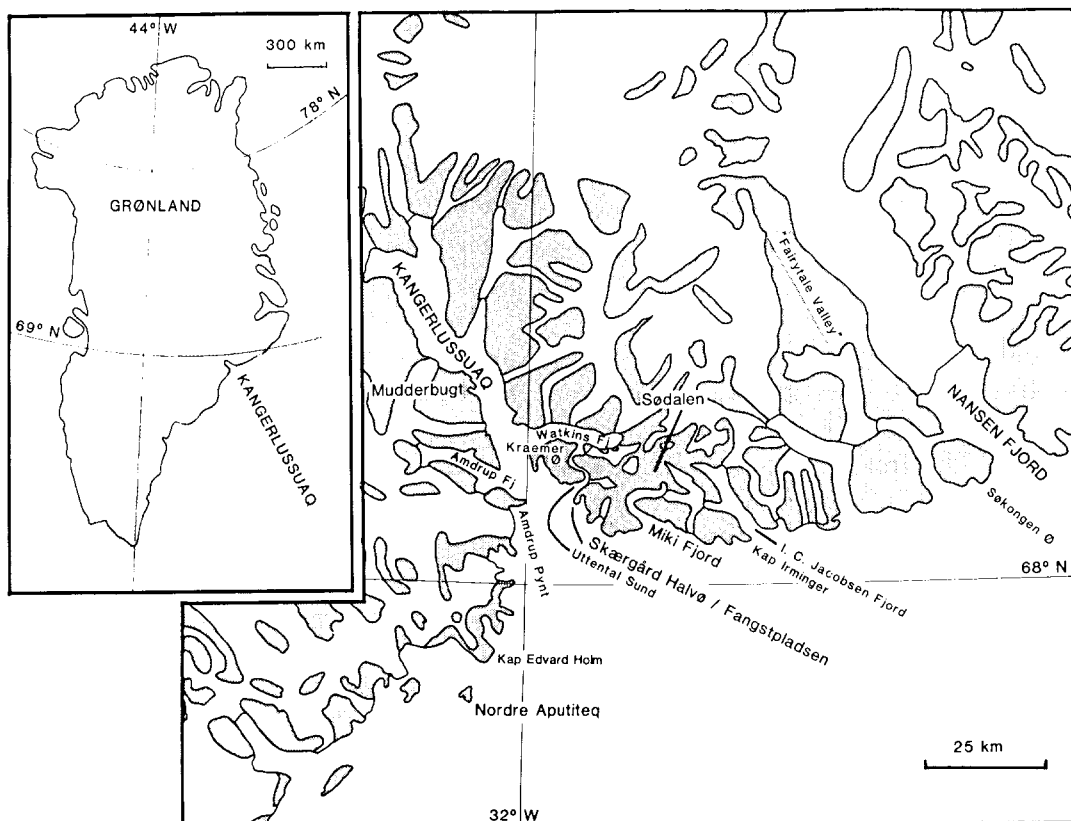
Med henblik på at rekognoscere og opmåle bosteder i Kangerlussuaq-området, specielt før en eventuel ny landingsbane og feltstation etableres ved I. C. Jacobsen Fjord, udførte Hans Kapel, Grønlands Landsmuseum og Jeppe Møhl, Zoologisk Museum, Københavns Universitet, arkæologisk arbejde i området. Det lykkedes trods ubehageligt vejr med megen tåge og regn takket være assistance fra de mange geologiske felthold og GGU at få gennemført et betydningsfuldt opmålings- og registreringsarbejde og udtagning af knogleprøver fra eskimoiske bopladser i Mikis Fjord og Skærgaard Halvø-området, samt at påvise spor af ældre eskimoiske kulturer.

Geologiske tilsyn

GGU udfører for Råstofforvaltningen for Grønland tilsyn med mineselskabernes geologiske aktivitet. Tilsynet udføres af cand. scient. Troels Nielsen



Om aftenen, når frosten sætter ind, nyder geologerne Charles Lesh, Janne Blichert-Toft og Minik Rosing varmen i teltet ved Issøerne. Foto: Jørgen Taagholt, september 1989.



Kort over Kangerlussuaq-området. Kilde: tusaat nr. 1-2/89.

(GGU), der har arbejdet i området siden 1972. Under tilsynet samledes et større kontrolmateriale, der også benyttes til videnskabelige undersøgelser. Med det indsamlede materiale søges kilder til det guld, palladium og platin, der er koncentreret i Skærgårds intrusioner lokaliseret og processerne, der førte til opkoncentrationen, belyst. Undersøgelserne foregår i et tæt samarbejde med de øvrige universiteters grupperinger i området.

Miljøundersøgelser

I forbindelse med vurdering af miljøsituationen i tilknytning til eventuel minedrift i området gennemførte Martin

Munk Hansen, Grønlands Miljøundersøgelser, opmåling af Uttental Sund. Sundet har direkte forbindelse med de guldholdige bjergarter og er præget af en stærk tidevands gennemstrømning, og endvidere er det et vigtigt fangstområde.

Logistik

Flere af de amerikanske geologer er meget anerkendte bjergbestigere, og i det fjeldterræn, som findes i Kangerlussuaq-området, er dette en glimrende kombination.

Vejret i området har i efteråret 1989 været præget af blæst, regn eller tåge, der har lagt betydelige hindringer for ar-

bejdet, specielt grundet de vanskelige helikopter-transportforhold.

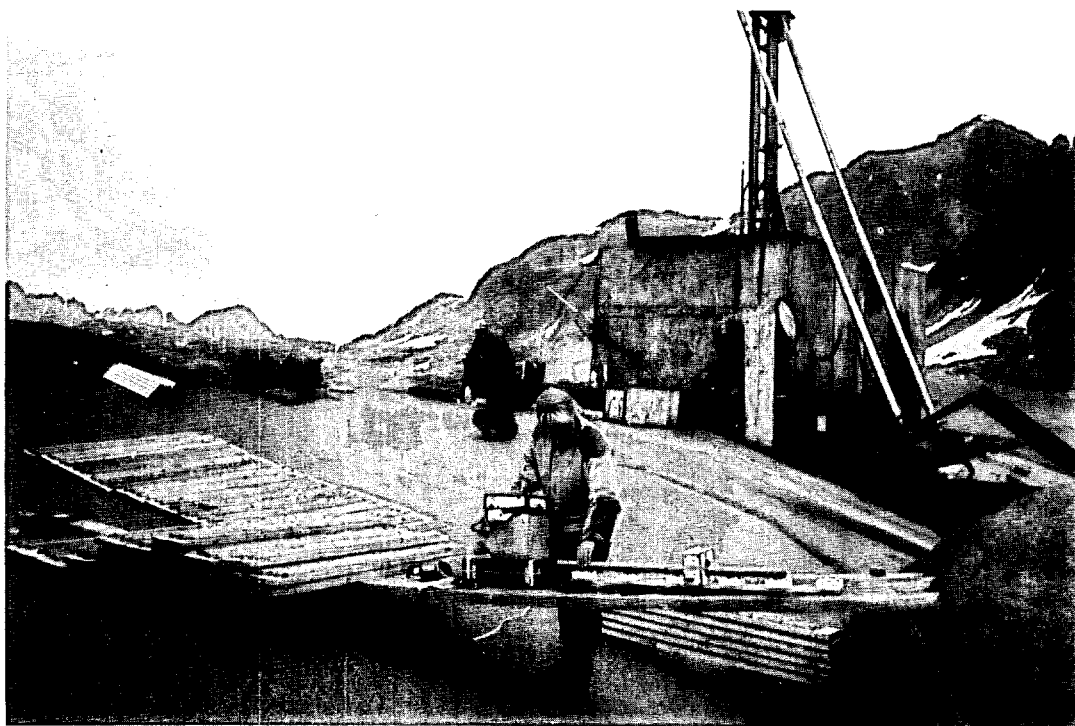
En del af det danske udstyr, heriblandt gummibåd og to påhængsmotorer til Grønlands Miljøundersøgelser samt en del proviantkasser, blev agterudsejlet (grundet fejl/kommunikationsbrist) i Ammassalik, og nåede først frem på et tidspunkt, hvor i hvert fald madforsyningsproblemet var løst gennem indflyvning af proviant fra Island.

Der anvendtes af Platinova helikoptere, indchartret gennem Glace, af typen ECUREUIL og HUGHES 500, sidstnævnte faktisk for lille til hensigtsmæssig løsning af opgaver, der kræver løft af tungt bore-udstyr. Lav tåge med typiske temperaturer mellem

-3° og +3° C, 5 km sigt, 3/8 skydække i 250 fods højde og 8/8 i 500 fods højde, sne fra cirka 200 meters højde betød betydelige vanskeligheder for helikoptertransport, og den videnskabelige aktivitet måtte indpasses i mineselskabets egen aktivitet, der havde første prioritet.

Anvendelse af stationsbåd ville kunne spare megen kostbar flyvetid og ventetid som følge af vejrliget, selvom is og storm i et vist omfang ville have kunnet sinke bådtransport.

Geodætisk Institut anlagde i 1982 i samarbejde med GGU en cirka 250 m landingsbane i Sødalen, hvor der i samarbejde med medarbejdere fra University of Toronto i 1986 blev opført en min-



Platinovas boreplads med boreprøver med guld, platin og palladium. Foto: Jørgen Taagholt, september 1989.

Helikoptere chartret af eller gennem GLACE

	Ecureuil AS 350 B1	Hughes 500D
	GLACE	Unifly-Svendborg
Motor	1 Turbomeca Arriel 1D	GM Allison 250
	684 HK	385 HK
Brændstof	A-1 Petroleum	A-1 Petroleum
Brændstofforbrug	180 l/t	120 l/t
Fart	185 km/t 120 knob	185 km/t 120 knob
Rækkevidde	660 km	370 km
Maks. sæder	6	5
Maks. slingload	1.150 kg	500 kg

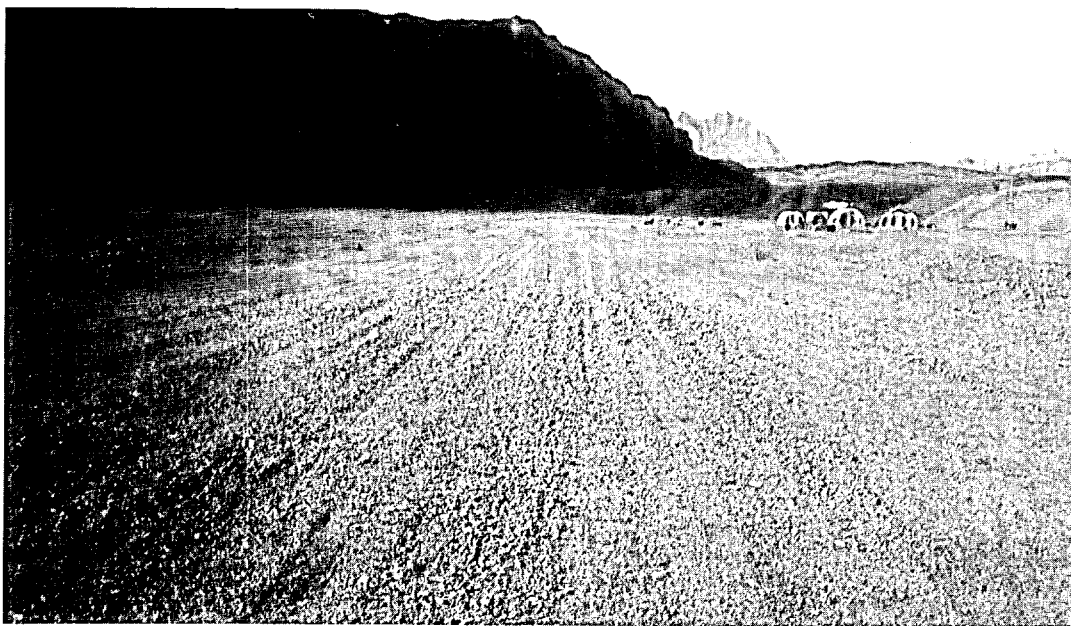
Helikoptertabel.

dre stationsbygning. Banen er senere af Platinova forbedret og forlænget således, at den afmærkede landingsbane nu omfatter cirka 625 x 11 m beliggende cirka 80 m over havet. Banen er dannet ved planering af en stenslette (outwash-plain) udformet af elven foran gletscher fronten. Terrænet er veldrænet af underliggende grus/sten, når terrænet er optøet, og så længe elven ikke ændrer leje. Banen består af groft grus og sten op til knytnæve størrelse.

Banen ligger i en lavning, på to sider omgivet af høje, meget stejle bjergsider, i dalens længderetning mod nord af moræneryg og mod syd af klippefremspring. Indflyvning fra havet sker ind over I. C. Jacobsen Fjord, gennem den vestgående fjordarm, over gletcher til Mikis Fjord og op gennem Sødalen cirka 5 km til landingsbanen. Twin Otter kan nord for Sødalens landingsbane dreje 180° over Sødalens Sø.

For gennemførelse af feltaktiviteter, såsom de geologiske undersøgelser i

Kangerlussuaq-området, er radiokommunikation mellem de enkelte felthold og baselejren samt mellem baselejren og båd/helikopter meget vigtigt. Vi befinder os for tiden i en periode med mange solpletudbrud, med deraf følgende hyppige forstyrrelser af radioforholdene, såkaldte »black-outs«. I Sødalen var der i 1989 installeret en geostationær telex transmission via INMARSAT Standard C system. Systemet, der er under indkøring (med mange udfald), kunne i år anvendes uden afgift, og var til uvurderlig hjælp for gennemførelse af årets aktiviteter. Meteor-burst-data-kommunikation i 70 MHz området kunne være en attraktiv alternativ løsning afhængig af Standard C kommende taktspolitik, idet hverken satellitsystemet, Standard C eller Meteor-burst-kommunikation lammes af »black-out«. For intern kommunikation blev bl.a. anvendt RACAL-squadcall transceiver udlejet af GGU. RACAL er et velkendt, lidt tungt transportabelt, pålideligt SSB HF udstyr, der



Landingsbanen i Sødalen. Foto: Jørgen Taagholt, august 1989.

gennem mange år er blevet anvendt af Forsvaret (SIRIUS) og GGU.

Sikring af pålidelig radioforbindelse mellem baselejren og de enkelte felthold og med fly og helikopter er af overordentlig stor betydning for sikker gennemførelse af en forskningsindsats i øde og alpint område som i Østgrønland. Hver morgen og aften etableredes radiokontakt mellem hovedlejren i Sødalen og hvert enkelt felthold; alle hold lytter sædvanligvis med og modtager herigen- nem information og kan give vigtige oplysninger f.eks. om vejrforhold, blandt andet af betydning for planlæg- ning af næste dags flyvninger. Disse kan for Kangerlussuaq-området omfatte flyvninger op til 125 km nordøst eller 100 km syd for Sødalen, samt eksterne flyvninger mellem Island og Sødalen og i enkelte tilfælde Constable Pynt og Kulusuk.

De usædvanligt barske vejrforhold i eftersommeren 1989 med storm, regn, slud og sne gav ubekvemme arbejdsfor- hold, enkelte dage forekom storm og vindstød, der nødvendiggjorde nedtag- ning af telte for at forhindre, at de blev blæst i afgrunden, og ofte bevirkede slagregn og slud, at telte og soveposer blev våde, og at det var vanskeligt at få gennemblødt udendørstøj tørret. En ty- pisk radiomelding kunne således inde- holde de faglige og saglige informatio- ner om det videnskabelige program, om forsyningssituationen herunder behold- ning af madvarer og brændstof, og om vejret samt tillige mere personligt inde- holde oplysninger om, at alt stod vel til, og at man fortsat havde enkelte tørre steder i teltet.

Alle tog tilsyneladende vejrliget med godt humør, og det videnskabelige pro- gram blev stort set gennemført.

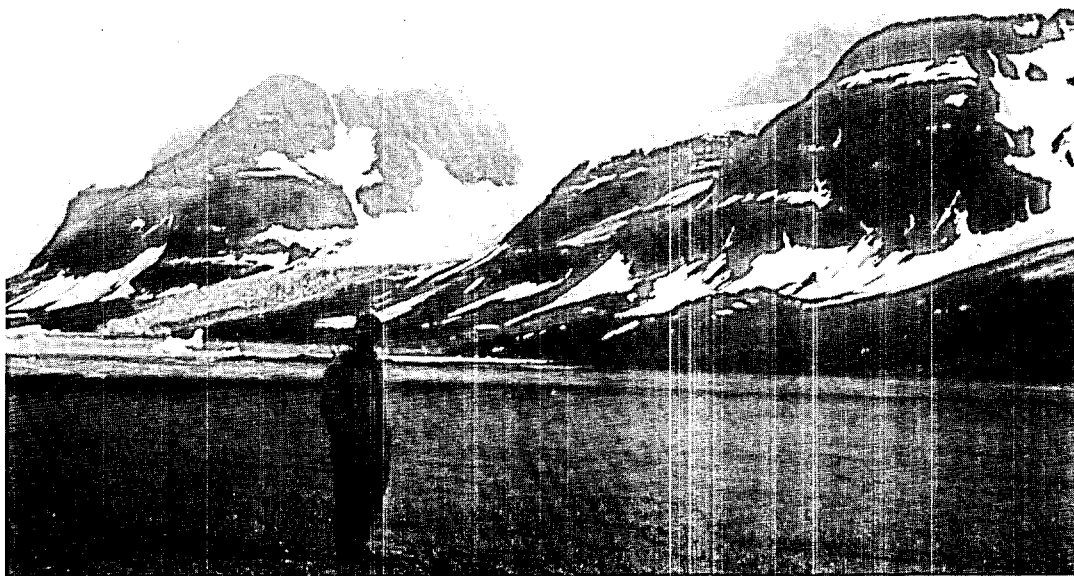
Alternative landingsbaner

Den største ulempe ved anvendelse af Sødalens landingsbane er placeringen cirka 5 km i luftlinie fra Miki Fjord, hvorfor videre transport af gods med båd kræver en næsten umenneskelig indsats med at slæbe gods gennem vanskeligt klippeterræn ned til fjorden samt landingsbanens beliggenhed i skygge af høje fjelde, der først muliggør sneafsmeltning på et meget sent tidspunkt af sommeren.

Ved I. C. Jacobsen Fjord blev rekognoscering foretaget med henblik på vurdering af mulighederne for anlæg af landingsbane direkte ved fjorden, således at brændstof kan sejles ind, og indfløjet udstyr og personel kan overføres til andre lokaliteter i Kangerlussuaq-området per båd. I dag er afmærket en cirka 225 m bane, der kan anvendes ved Twin Otter landing; men banen vil med anvendelse af minitraktor, scraber og

tromle kunne forlænges til skønsmæssig 1200 m. Erfaringer fra de seneste år viser, at den meget store slette er snebar længe før sletten i Sødalen, samt at indflyvningsforholdene ved I. C. Jacobsen Fjord er mindre generet af tåge end ved Sødalen. Generelt er indflyvningsforholdene samt forholdene ved »missed approach« bedre ved I. C. Jacobsen Fjord end ved Sødalen.

I 1989 nedsatte Dansk Polarcenter en arbejdsgruppe vedrørende feltstation og landingsbane ved Kangerlussuaq. Den er nu i gang med at udarbejde overslag vedrørende den indsats, der behøves for oprettelse af en ny feltstation, samt vurdering af de fordele, der vil kunne opnås herved. Fordelen er primært den tidligere adgang til området, lettere adgang til billigere båd-transport i området, lettere og billigere indsejling af brændstof, samt øget sikkerhed, der opnås ved at have to landingsbaner i området.



Sletten ved I. C. Jacobsens Fjord, hvor en 1200 m landingsbane vil kunne anlægges. Foto: Jørgen Taagholt, september 1989.

Efterfølgende vurdering af logistik-funktionen
Sommerens besøg i Kangerlussuaq gav et godt indblik i de omfattende og krævende praktiske og operationelle opgaver.

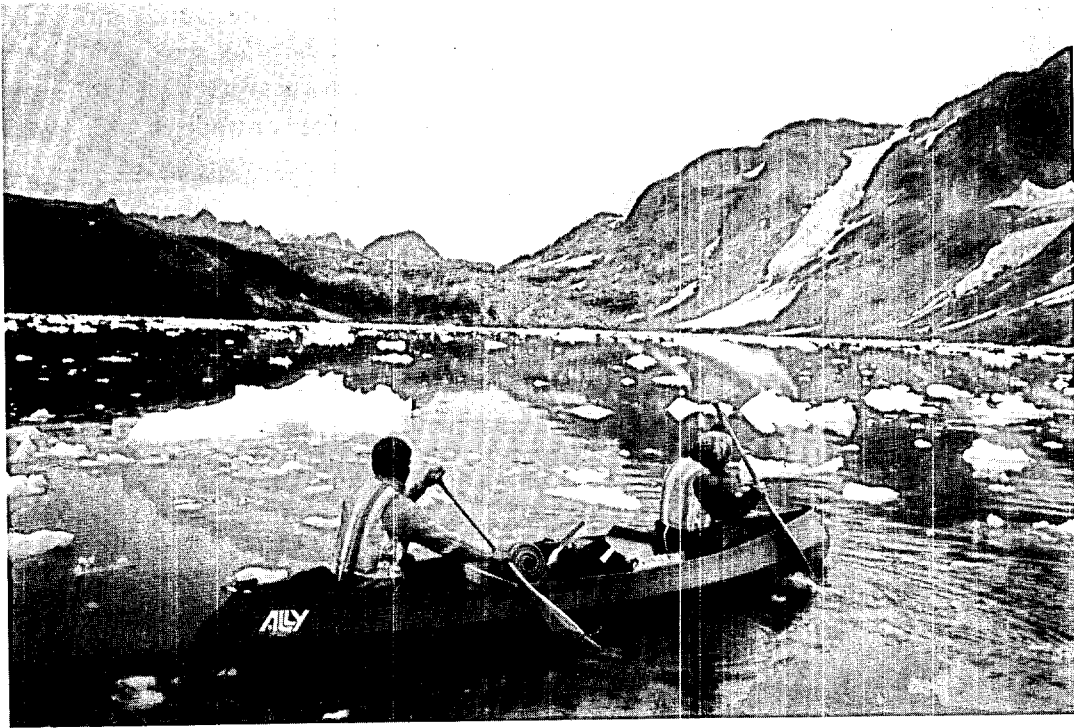
Logistikfunktionen omfatter den operationelle planlægning, forberedelse og operationel ledelse for at sikre en sikkerhedsmæssig og økonomisk forsvarlig gennemførelse af feltaktiviteterne. Arbejdet omfatter bl. a. vurdering af behov for fly/helikopter- og motorbåd brændstof plus reserve, evt. aftale af samflyvning (pool) med andre interessenter, behov for udstyr som telte, proviant og teknisk udstyr, indkøb, pakning, skibstransport, når dette er muligt, planlægning og bestilling af person-

transport med charter-fly, chartring eller poolchartring af helikopter. I felten kan der være tale om praktisk disponering af helikopter, daglig radiokontakt med grupperne i felten, sikring af de enkelte gruppers behov for udstyr, proviant m.v. og efter feltaktiviteten sikring af pakning, hjemtransport eller oplagring og endelig afsluttende regnskab. Alt i alt en omfattende og belastende aktivitet at pålægge en forsker, der bør have mulighed for at give højeste prioritet til udførelse af videnskabeligt arbejde i felten.

Det forekommer klart, at Dansk Polarcenter kan fremme forskningsaktiviteten i øde områder i Grønland, såfremt Dansk Polarcenter kan påtage sig dele af



Geologerne Kent Brooks, Richard Wilson og Christian Tegner i isen med Dansk Polarcenters båd.
Foto: Jørgen Taagholt, september 1989.



Kent Brooks og Richard Wilson transporterer tunge stenprøver til basislejren med kano.
Foto: Jørgen Taagholt, august 1989.

det logistiske arbejde, hvor planlægning naturligvis må ske i snævert samarbejde med forskerne. Uden at ville kritisere de involverede forskere må det fastslås, at man ved at anvende overordnet planlægning ville kunne opnå væsentlige fordele samt aflaste forskere, så de får mere tid til forskning. Det er meget vigtigt for den danske forskningsindsats i Grønland, at unge danske og grønlandske studerende får mulighed for at deltage i feltarbejde i Grønland, for derigennem at blive inspireret og grebet af de mange udfordringer, der ligger og venter på unge nye initiativer.

Såfremt Dansk Polarcenter tillige disponerer over midler til løsning af de logistiske opgaver (chartring af fly, stille

båd til rådighed m.m.) kan polarcentret medvirke til, at forskere interesseret i arktisk forskning også får mulighed for at arbejde i Grønland, og ikke – af praktiske og økonomiske grunde – vælger at udføre deres forskning andre steder.

Udfordring for Grønlandsforskning

De kommende år vil vise om forekomsterne af guld, palladium og platin i Kangerlussuaq området kan danne grundlag for en mineaktivitet.

Danske forskere er interesseret i tværfaglige videnskabelige undersøgelser i dette ret ukendte og vanskelige område. Dansk Polarcenter har netop udsendt et dobbeltnummer af det populærvidenskabelige informationsskrift

»tusaat« – Forskning i Grønland, nr. 1 & 2, 1989, som et temanummer om Kan-gerlussuaq. De af GRØNLAND's læsere, der er interesseret i at vide mere om områdets historie, det lokale fangersamfund, om geologiske, botaniske, zoologiske, klimatologiske og operationelle forhold i området, kan med stort udbytte læse dette nummer, der kan købes i KNI's butikker og gennem Dansk Polarcenter, Hausergade 34, DK-1128 København K.

Man har nu en enestående mulighed for – evt. i et nordisk samarbejde – at statuere og videnskabeligt kortlægge dette interessante område før der eventuelt sker ændringer som følge af en mulig råstofaktivitet. Hermed er der også en mulighed for at studere, i hvilket omfang miljøbestemmelser og regler virker med henblik på at sikre de mindst mulige forstyrrelser for det biologiske og samfundsmæssige liv i området.

LÆSERNE OG REDAKTIONEN

Betænkning om Dansk Polarcenter

I GRØNLAND nr. 1 1989 redegjorde Gunnar Martens for etablering af Dansk Polarcenter. I august 1988 nedsatte statsministeren et udvalg vedrørende Dansk Polarcenter. Professor Isi Foighel blev udpeget som formand for udvalget, der omfattede repræsentanter for danske forskningsinstitutioner, Ilisimatusarfik (Grønlands Universitet), Forskningspolitisk Råd, Grønlands Hjemmestyre, statsministeriet, undervisningsministeriet, udenrigsministeriet, Forsvarets Forskningsråd og Arktisk Institut.

Den 6. marts 1990 afleverede udvalget Betænkning om Dansk Polarcenter, betænkning nr. 1191 af februar 1990 til undervisningsministeren, og ved det det efterfølgende pressemøde blev der givet følgende redegørelse for betænkningen og dens anbefalinger.

Danmarks årelange og omfattende forskningsindsats i Grønland har betydet meget for, at Danmark har kunnet hævde sig internationalt på en lang række forskningsområder og indenfor visse discipliner har en førende position.

Udvalget vedrørende Dansk Polarcenter finder, at der er et påtrængende behov for et handlingspro-

gram med det formål at sikre, at dansk arktisk forskning også i fremtiden kan gøre sig gældende inden for international arktisk forskning og kan markere sig på de områder, hvor dansk/grønlandsk forskning har særlige forudsætninger og interesser.

Udvalget anbefaler, at iværksættelse af betænkningens forslag finder sted snarest:

- Udarbejdelse af handlingsplan og forskningsstrategi for den danske forskningsindsats i Arktis.
- Oprettelse af faste forskerstillinger vedrørende arktisk forskning.
- Etablering af puljer med stipendier.
- Etablering af bibliotek og informationsvirksomhed.
- Styrkelse af informationen til det danske og grønlandske erhvervsliv med henblik på en bedre udnyttelse af forskningens resultater.

Dansk Polarcenter skal desuden, blandt andet med baggrund i eksisterende samlinger fra Arktisk Institut, Institut for Eskimologi o.a., op- og udbygge et forskningsbibliotek/-database og en informationsvirksomhed, indeholdende alt af interesse for polarforskning.